

10/763,434

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-314998

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

F42B 33/06

(21)Application number : 2002-119130

(71)Applicant : SHINKO TECHNO KK  
KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 22.04.2002

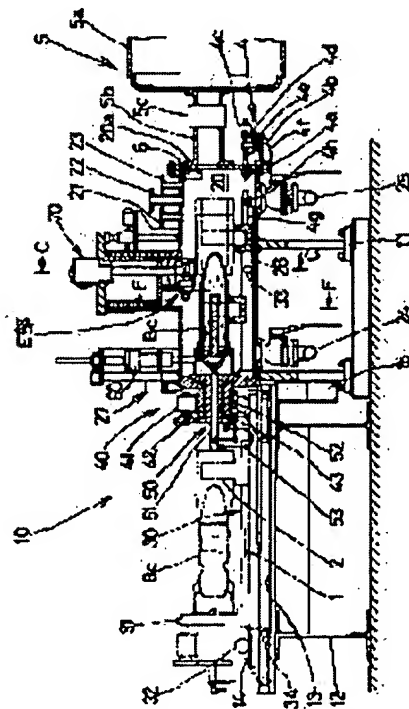
(72)Inventor : SONE KOSUKE  
TAKEDA TAKAHIRO  
HISHIDA TORU  
KUROSE KATSUO

## (54) CHEMICAL PROJECTILE DISASSEMBLING EQUIPMENT AND CHEMICAL PROJECTILE DISASSEMBLING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chemical projectile disassembling equipment allowing safe and highly efficient disassembly of chemical projectiles.

SOLUTION: The chemical projectile disassembling installation 10 comprises a storage container 20 for storing the chemical projectiles Bc, a forward/backward movable chemical projectile storage device 30 having a closing cover 31 for closing an access to the storage container 20, for allowing the chemical projectiles Bc to be stacked and stored in the storage container 20, a chemical projectile rotating device 40 and a bursting charge washing device 50 provided on the closing cover 31 for intermittently rotating the chemical projectile Bc around its axial center in the longitudinal direction and for washing a bursting charge in a burster B3, respectively, a warhead cutting device 60 provided in the storage container 20 for cutting a warhead B1, a shell cutting device provided in the storage container 20 and consisting of a mechanical shell cutting device 70 having a rotary saw cutter 78 and a water jet shell cutting device 80 having a water jet nozzle, and a neutralizer injection device 90 for injecting a neutralizer into a cut shell B5.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-314998

(P2003-314998A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テコード(参考)

F 4 2 B 33/06

F 4 2 B 33/06

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-119130(P2002-119130)

(22) 出願日 平成14年4月22日 (2002.4.22)

(71) 出願人 591001743

神鋼テクノ株式会社

兵庫県神戸市中央区臨海通1丁目5番  
1号 (国際健康開発センター5階)

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町二丁目10番26号

(72) 発明者 曾根 浩亮

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

神鋼テクノ株式会社内

(74) 代理人 100089196

弁理士 梶 良之 (外1名)

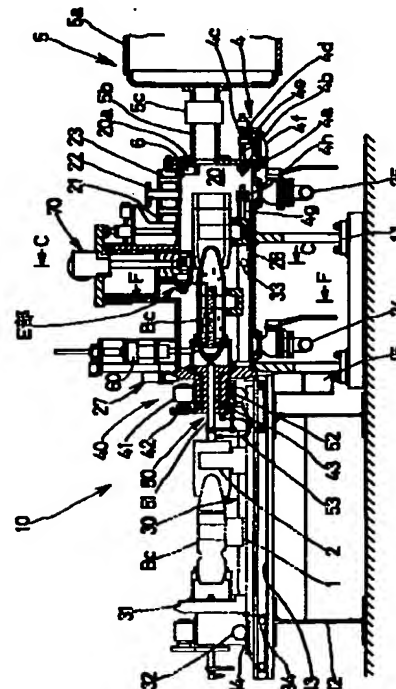
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化学弾解体設備および化学弾解体方法

(57) 【要約】

【課題】 化学弾を、安全に、しかも高能率で解体することを可能ならしめる化学弾解体設備を提供する。

【解決手段】 化学弾解体設備10を、化学弾Bcを収容する収容容器20と、収容容器20の出入り口を密閉する密閉蓋31を有し、化学弾Bcを積載して、収容容器20に収容する進退自在な化学弾収容装置30と、密閉蓋31に設けられ、化学弾Bcをその長手方向の軸心回りに間欠的に回転させる化学弾回転装置40および炸薬筒B3内の炸薬を洗い流す炸薬洗浄装置50と、収容容器20に設けられ、弾頭B1を切断する弾頭切断装置60と、同じく収容容器20に設けられ、回転鋸刃78を有する機械的弾殻切断装置70およびウォータジェットノズルを有するウォータジェット弾殻切断装置80からなる弾殻切断装置と、切断された弾殻B5内に中和液を噴射する中和剤噴射装置90とから構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾頭を備え、この弾頭に一体的に接合され、化学剤が充填され、かつ前記弾頭に突設された炸薬筒を収容する弾殻を備えた化学弾を解体する化学弾解体設備において、前記化学弾を収容する収容容器と、この収容容器の出入り口を密閉する密閉蓋と、前記化学弾をその長手方向の軸心回りに回転可能に積載して、前記化学弾を前記収容容器に収容する進退自在な化学弾収容装置と、この化学弾収容装置に組込まれ、前記炸薬筒内を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射ノズルを有する炸薬洗浄装置と、前記収容容器に付設され、前記化学弾の弾頭を切断するウォータジェットノズルを有する弾頭切断装置と、前記収容容器に付設され、前記化学弾の弾殻を切断する弾殻切断装置と、この弾殻切断装置で切断された弾殻内に中和剤を噴射する中和剤噴射ノズルを有する中和剤噴射装置とを備えてなることを特徴とする化学弾解体設備。

【請求項2】 前記密閉蓋は、前記化学弾収容装置の収容容器側に設けられてなることを特徴とする請求項1に記載の化学弾解体設備。

【請求項3】 前記密閉蓋に、この密閉蓋の収容容器側に設けられたモータと、この密閉蓋に設けられた貫通孔に気密可能に組立てられ、前記モータで正逆回転される回転伝達体と、この回転伝達体の前記密閉蓋の収容容器側に取付けられ、前記弾頭切断装置のウォータジェットノズルを通すノズル窓を有し、ラチェット機構を介して前記化学弾の弾頭を握持する握持体とからなる化学弾回転装置が設けられてなることを特徴とする請求項1または2のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備。

【請求項4】 前記弾殻切断装置は、前記化学弾の腐食状態が予め定めた基準状態以上か、基準状態未満かによって選択的に作動され、前記収容容器内に収容されている化学弾に対して進退する円板状の回転鋸刃を有する機械的弾殻切断装置と、ウォータジェットノズルを有するウォータジェット弾殻切断装置とからなることを特徴とする請求項1乃至3のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備。

【請求項5】 前記化学弾収容装置に、前記化学弾の弾殻をクランプする接離自在な一对のクランプ爪を有する中央部クランプ装置と、前記化学弾の弾頭側をクランプする接離自在な一对のクランプ爪を有し、前記中央部クランプ装置に対して接離可能な後部クランプ装置とが設けられてなることを特徴とする請求項1乃至4のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備。

【請求項6】 前記収容容器の長手方向と直交する左右方向の1側に、この収容容器外に設けた駆動源で作動され、前記中央部クランプ装置および後部クランプ装置の一对のクランプ爪をそれぞれ個別に接離させる爪開閉装置を設けられると共に、前記収容容器の後部に、前記後

部クランプ装置を前記中央部クランプ装置から離反させる弾尾後退装置が設けられてなることを特徴とする請求項5に記載の化学弾解体設備。

【請求項7】 前記収容容器の前記化学弾収容装置の反対側に、緩衝タンクと、リリース弁が介装され、前記収容容器から前記緩衝タンクに爆風を流入させ得る爆風通過管路とを備えた緩衝装置が設けられてなることを特徴とする請求項1乃至6のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備。

10 【請求項8】 前記収容容器内に、超音波洗浄器を設けたことを特徴とする請求項1乃至7のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備。

【請求項9】 化学弾収容装置に化学弾をその長手方向の軸心回りに回転可能に積載して、この化学弾を収容容器に収容すると共に密閉する工程と、前記化学弾をその長手方向の軸心回りに間欠的に回転させながらウォータジェットにより化学弾の弾頭を切断する工程と、炸薬洗浄装置から洗浄水を噴射して炸薬筒内を洗浄し、前記炸薬筒から洗い流された炸薬を洗浄水と共に収容容器外へ排出する工程と、弾殻切断装置により化学弾の弾殻を切断する工程と、切断された化学弾の後部側を弾頭側から離反させる工程と、離反により形成された隙間から中和剤噴射ノズルを挿入し、切断された化学弾の弾頭側と後部側方向に前記噴射ノズルから中和剤を噴射して化学剤を中和する工程と、前記収容容器内の液を排出すると共に、解体された化学弾を化学弾収容装置と共に収容容器外へ取出す工程とを経て化学弾を解体することを特徴とする化学弾解体方法。

30 【請求項10】 前記炸薬洗浄装置から洗浄水を噴射して炸薬筒内を洗浄し、前記炸薬筒から洗い流された炸薬を洗浄水と共に収容容器外へ排出する工程と、前記弾殻切断装置により弾殻を切断する工程との間に、前記収容容器内に中和剤を注入する工程を経ることを特徴とする請求項9に記載の化学弾解体方法。

40 【請求項11】 前記弾殻切断装置により化学弾の弾殻を切断する工程において、前記弾殻の腐食状態が予め定めた基準状態以上のときには円板状の回転鋸刃を用い、基準状態未満のときにはウォータジェットを用いることを特徴とする請求項9または10のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、洗浄水により洗い流すことにより炸薬の爆発の恐れをなくすると共に、化学弾の弾殻に充填されているマスタード、ルイサイト等の有害な化学剤を無害化することを可能ならしめるようにした化学弾解体設備および化学弾解体方法の技術分野に属する。

## 【0002】

50 【従来の技術】例えば、マスタード、ルイサイト等のよ

うに、人体に多大な悪影響、つまり後遺症を与えるだけでなく、死に至らしめる極めて毒性が強い液体状の化学剤を用いた化学弾がある。このような化学弾は、例えば、その一部断面構成説明図の図9に示すように構成されている。

【0003】即ち、この化学弾Bcは、炸薬が充填されてなる炸薬筒B<sub>2</sub>が取付けられ、この炸薬筒B<sub>2</sub>内の炸薬B<sub>3</sub>を炸裂させる信管B<sub>4</sub>が内設されてなる弾頭B<sub>1</sub>を備えている。また、前記炸薬筒B<sub>2</sub>を収容する状態で、前記弾頭B<sub>1</sub>に接続される弾殻B<sub>5</sub>を備えている。この弾殻B<sub>5</sub>の前記弾頭B<sub>1</sub>の反対側、つまり弾尾には、投下時における化学弾Bcの投下姿勢を制御する姿勢制御羽根B<sub>7</sub>が設けられており、そして内部にマスタード、ルイサイト等の液状の化学剤B<sub>6</sub>が注入されている。さらに、前記弾殻B<sub>5</sub>の上部には、この化学弾Bcを吊上げる吊環B<sub>8</sub>が付設されている。なお、化学弾としては、上記のような構成になる投下爆弾の他に、大砲により発射される構成の砲弾があることが知られている。

【0004】周知のとおり、現在、上記のような化学弾の製造は禁止されている関係上、現存する化学弾の殆どは過去に製造されたものである。そして、何れの化学弾も随分腐食が進んでいて極めて危険な状況(化学弾の弾殻から化学剤が漏出する恐れがある。)になっているために、これら化学弾を早急に解体処理して無害化することが義務付けられた。より詳しくは、国際条約として「化学兵器禁止条約」が1997年4月29日に発効し、2007年までに全ての化学弾を解体処理して無害化することが義務付けられた。ところで、このような化学弾に用いられているマスタード、ルイサイト等の液状の化学剤は、例えばアンモニアや苛性ソーダ等のアルカリ溶液で中和することによって、無害化し得ることが知られている。上記のようなマスタード、ルイサイト等の化学剤をアルカリ溶液で中和し得るということは、1999年に行われた屈斜路湖の遺棄化学弾(マスタード充填)の解体処理で実証されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のとおり、無害化処理されないまま放置されている膨大な数の化学弾があることが知られている。これら化学弾は、何れも腐食等によって弾殻から化学剤が漏出する恐れがあるために、化学弾を早急に解体する必要がある。そして、化学弾の解体に際しては、何よりも安全性を重視し、しかも膨大な数の解体すべき化学弾が残されているので、これらを高能率で解体処理することが望ましい。

【0006】従って、本発明の目的とするところは、先ず爆発の危険性がある炸薬を洗浄水で洗浄して洗い流すと共に、マスタード、ルイサイト等の有害な化学剤が充填されてなる弾殻を、安全に、しかも高能率で解体することを可能ならしめる化学弾解体設備および化学弾解体方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、従って上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、弾頭を備え、この弾頭に一体的に接合され、化学剤が充填され、かつ前記弾頭に突設された炸薬筒を収容する弾殻を備えた化学弾を解体する化学弾解体設備において、前記化学弾を収容する収容容器と、この収容容器の出入り口を密閉する密閉蓋と、前記化学弾をその長手方向の軸心回りに回転可能に積載して、前記化学弾を前記収容容器に収容する進退自在な化学弾収容装置と、この化学弾収容装置に組込まれ、前記炸薬筒内を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射ノズルを有する炸薬洗浄装置と、前記収容容器に付設され、前記化学弾の弾頭を切断するウォータジェットノズルを有する弾頭切断装置と、前記収容容器に付設され、前記化学弾の弾殻を切断する弾殻切断装置と、この弾殻切断装置で切断された弾殻内に中和剤を噴射する中和剤噴射ノズルを有する中和剤噴射装置とを備えてなるところにある。

【0008】本発明の請求項2に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1に記載の化学弾解体設備において、前記密閉蓋は、前記化学弾収容装置の反収容容器側に設けられてなるところにある。

【0009】本発明の請求項3に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1または2のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備において、前記密閉蓋に、この密閉蓋の反収容容器側に設けられたモータと、この密閉蓋に設けられた貫通孔に気密可能に組立てられ、前記モータで正逆回転される回転伝達体と、この回転伝達体の前記密閉蓋の収容容器側に取付けられ、前記弾頭切断装置のウォータジェットノズルを通すノズル窓を有し、ラチェット機構を介して前記化学弾の弾頭を握持する握持体とからなる化学弾回転装置が設けられてなるところにある。

【0010】本発明の請求項4に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1乃至3のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備において、前記弾殻切断装置は、前記化学弾の腐食状態が予め定めた基準状態以上か、基準状態未満かによって選択的に作動され、前記収容容器内に収容されている化学弾に対して進退する円板状の回転鋸刃を有する機械的弾殻切断装置と、ウォータジェットノズルを有するウォータジェット弾殻切断装置とからなるところにある。

【0011】本発明の請求項5に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1乃至4のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備において、前記化学弾収容装置に、前記化学弾の弾殻をクランプする接離自在な一対のクランプ爪を有する中央部

クランプ装置と、前記化学弾の反彈頭側をクランプする接離自在な一対のクランプ爪を有し、前記中央部クランプ装置に対して接離可能な後部クランプ装置とが設けられてなるところにある。

【0012】本発明の請求項6に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項5に記載の化学弾解体設備において、前記収容容器の長手方向と直交する左右方向の1側に、この収容容器外に設けた駆動源で作動され、前記中央部クランプ装置および後部クランプ装置の一対のクランプ爪をそれぞれ個別に接離させる爪開閉装置を設けられると共に、前記収容容器の後部に、前記後部クランプ装置を前記中央部クランプ装置から離反させる弾尾後退装置が設けられてなるところにある。

【0013】本発明の請求項7に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1乃至6のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備において、前記収容容器の前記化学弾収容装置の反対側に、緩衝タンクと、リリース弁が介装され、前記収容容器から前記緩衝タンクに爆風を流入させ得る爆風通過管路とを備えた緩衝装置が設けられてなるところにある。

【0014】本発明の請求項8に係る化学弾解体設備が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項1乃至7のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体設備において、前記収容容器内に、超音波洗浄器を設けたところにある。

【0015】本発明の請求項9に係る化学弾解体方法が採用した主たる手段の特徴とするところは、化学弾収容装置に化学弾をその長手方向の軸心回りに回転可能に積載して、この化学弾を収容容器に収容すると共に密閉する工程と、前記化学弾をその長手方向の軸心回りに間欠的に回転させながらウォータジェットにより化学弾の彈頭を切断する工程と、炸薬洗浄装置から洗浄水を噴射して炸薬筒内を洗浄し、前記炸薬筒から洗い流された炸薬を洗浄水と共に収容容器外へ排出する工程と、弾殻切断装置により化学弾の弾殻を切断する工程と、切断された化学弾の後部側を彈頭側から離反させる工程と、離反により形成された隙間から中和剤噴射ノズルを挿入し、切断された化学弾の彈頭側と後部側方向に前記噴射ノズルから中和剤を噴射して化学剤を中和する工程と、前記収容容器内の液を排出すると共に、解体された化学弾を化学弾収容装置と共に収容容器外へ取出す工程とを経て化学弾を解体するところにある。

【0016】本発明の請求項10に係る化学弾解体方法が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項9に記載の化学弾解体方法において、前記炸薬洗浄装置から洗浄水を噴射して炸薬筒内を洗浄し、前記炸薬筒から洗い流された炸薬を洗浄水と共に収容容器外へ排出する工程と、前記弾殻切断装置により弾殻を切断する工程との間に、前記収容容器内に中和剤を注入する工程を経る

ところにある。

【0017】本発明の請求項11に係る化学弾解体方法が採用した主たる手段の特徴とするところは、請求項9または10のうちの何れか一つの項に記載の化学弾解体方法において、前記弾殻切断装置により化学弾の弾殻を切断する工程において、前記弾殻の腐食状態が予め定めた基準状態以上のときには円板状の回転鋸刃を用い、基準状態未満のときにはウォータジェットを用いるところにある。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の化学弾解体方法を実施する本実施の形態に係る化学弾解体設備を、添付図面を参照しながら説明する。図1は化学弾解体設備の主要部断面示全体構成説明図である。図2は化学弾解体設備を構成する収容容器の出入り口付近の拡大断面図である。図3(a)は図2のA-A線断面図で、図3(b)は図2のB-B線断面図である。図4は図1のC-C線断面図で、図5は図4のD矢視図である。図6は図1のE部拡大図で、図7は図1のF-F線断面図である。図8は弾尾後退装置の係合金具の端面に設けられた放射状溝付穴の正面形状説明図である。なお、化学弾の構成については、図9に基づいて説明したものと全く同構成であるから、化学弾の構成に係る説明は割愛する。

【0019】本実施の形態に係る化学弾解体設備10は、支持フレーム11の上に水平に支持されてなる円筒状の収容容器20を備えている。この収容容器20の後部の上側には中和液を注入する中和液入口管21、ベント口管22、および中和液循環口管23が突設されている。また、この収容容器20の前部の下側には玉型弁を備えてなる炸薬排出口管24が設けられると共に、後部の下側には玉型弁を備えてなる化学剤中和液排出口管25が設けられている。

【0020】前記収容容器20の前方側、つまり化学弾Bcの出入り口側には、架台12の上に敷設された容器外レール13(図1参照。)、および前記収容容器20内に敷設された容器内レール26(図4参照。)に沿って往復動作することにより、前記収容容器20内に移動すると共に、この収容容器20の外方に移動し得る化学弾収容装置30が配設されている。なお、前記ベント口管22には、化学剤を検知する化学剤検知センサを備えると共にフィルタを備えてなる、図示しない排気管が接続されている。

【0021】前記化学弾収容装置30には、図示しない駆動モータにより正逆自在に回転されるピニオン32が設けられており、このピニオン32の歯が前記架台12に設けられてなるラック14の歯に噛合するように構成されている。つまり、この化学弾収容装置30は、ピニオン32の回転により、下部車輪34が前記容器外レール13を転動すると共に、上部車輪33が前記容器内レール26を転動することにより、往復動作することができ

るように構成されている。

【0022】また、前記化学弾収容装置30の図1における左端付近に、前記収容容器20の化学弾Bcの出入り口を密閉する密閉蓋31が設けられている。そして、この密閉蓋31の外周縁にはテーパ面が形成されている。つまり、この密閉蓋31が前記収容容器20の化学弾Bcの出入り口を密閉する状態においては、この密閉蓋31は、後述する構成になる蓋ロック装置27によって収容容器20の出入り口端面に押圧されてロックされるようになっている。なお、この密閉蓋31は、化学弾 10 収容装置30と別の台車に設けられていても良い。

【0023】前記蓋ロック装置27は、図1または図2に示すように、収容容器20に固着されてなるウェッジガイド28と、このウェッジガイド28に嵌合され、このウェッジガイド28の上に設けられたウェッジ作動シリンダ29のロッドの先端に連結されてなるウェッジ28aとから構成されている。つまり、前記ウェッジ作動シリンダ29のロッドの伸長によりウェッジ28aのテーパ面が密閉蓋31の外周縁に形成されたテーパ面を、収容容器2の化学弾Bcの出入り口方向に押付ける。そのため、この密閉蓋31が収容容器2の出入り口端面に 20 押圧されてロックされるものである。

【0024】ところで、本実施の形態に係る化学弾解体装置10の場合にあつては、上記のとおり、前記蓋ロック装置27は収容容器20の化学弾の出入り口側に設けられている。しかしながら、ウェッジのテーパ面が当接するテーパ面を収容容器20側に設ければ、前記蓋ロック装置27を密閉蓋31側に設けることができる。また、この密閉蓋31の開閉に際してより長時間を要するので好ましくはないが、ボルト等の締結手段を採用する 30 こともできる。従って、蓋ロック装置は上記構成に限定されるものではない。

【0025】また、前記密閉蓋31には、後述する構成になる化学弾回転装置40が設けられている。この化学弾回転装置40は、前記化学弾収容装置30の上に載置されてなる化学弾Bcの弾頭B1を掬持して、化学弾Bcをその長手方向の軸心回りに間欠的に回転させる機能を有してなるものである。より詳しくは、前記密閉蓋31の反収容容器20側に設けられ、ピニオン42を有するモータ41と、この密閉蓋31の中心部に設けられた 40 抜き穴を貫通し、反収容容器側に前記ピニオン42に噛合するギヤを備えると共に、収容容器20側に円板体を備えた回転伝達体43を備えている。この回転伝達体43の円板体の外周に周設されたシールリング溝にはシールリングが嵌着されており、このシールリングにより気密が確保されるようになっている。

【0026】前記回転伝達体43の円板体には、図3(b)に示すように、先端側に、化学弾Bcの弾頭B1を掬持する掬持体46を備えた円筒体44が設けられている。前記円筒体44の周面には、120度の角度で開口 50

するノズル窓45が設けられると共に、このノズル窓45の下側には、切断された弾頭を収容容器20内に落下させる弾頭排出穴45aが開口している。そして、前記掬持体46は、図2、図3(a)に示すように、ラチェット、およびこのラチェットの一方方向の回転を許容し、他方方向の回転を阻止する爪からなるラチェット装置47と、このラチェット装置47の内側に固着され、先端部に、化学弾Bcの弾頭B1の外周面を押圧するボルト49を備えた掬持円筒48とから構成されている。

【0027】さらに、前記密閉蓋31には、化学弾Bcの炸薬筒B2内の炸薬を洗浄して洗い流す炸薬洗浄装置50が設けられている。この炸薬洗浄装置50は、図1に示すように、前記回転伝達体43の中心に設けられた抜き穴を貫通する洗浄水噴射ノズル51を備えている。この洗浄水噴射ノズル51の外周にはシールリング溝が周設されており、このシールリング溝にシールリング(Oーリング)が嵌着されることにより気密が保持されるようになっている。また、この洗浄水噴射ノズル51は、前記密閉蓋31の反収容容器20側に設けられたシリンダ52により往復運動されると共に、図示しない洗浄水供給源から洗浄水供給ホース53を介して、2~10MPaの洗浄水が供給されるように構成されている。なお、この炸薬洗浄装置50は、後述する構成になる弾頭切断装置により弾頭が切断された後に作動されるものである。

【0028】前記収容容器20の前側、つまり化学弾Bcの出入り口付近の上部には、化学弾Bcの弾頭B1を切断する弾頭切断装置60が設けられている。この弾頭切断装置60は、前記収容容器20の円筒部を貫通する状態に突設されてなるガイド筒61を備えており、このガイド筒61内に気密可能に上・下摺動し得るウォータジェットノズル62が嵌合されている。このウォータジェットノズル62のガイド筒61からの上部突出端に突設されてなる水平なアーム63の先端側が、ロッドレスシリンダ64に連結されている。つまり、このウォータジェットノズル62は、このロッドレスシリンダ64の作動によって、下端が前記化学弾回転装置40の円筒体44に設けられたノズル窓45を通り、円筒体44の内 50 外を往復動されるように構成されている。

【0029】そして、このウォータジェットノズル62の前記ガイド筒61からの突出端には、高圧水を供給する高圧水供給管65と、高圧水に混入する研磨剤を供給する研磨剤供給管66とが接続されている。この弾頭切断装置60では、ウォータジェットノズル62の先端の噴射孔から、研磨剤を含む300~350MPaの圧力 50 に調節された高圧ジェット水が噴射されるようになっている。このウォータジェットノズル62から研磨剤を含む300~350MPaの圧力に調節された高圧ジェット水を噴射することにより、化学弾Bcの弾頭B1を切断できるということは、模擬弾の弾頭切断テストによつ



て確認している。

【0030】また、前記収容容器20の長手方向の中央部付近には、化学弾Bcの弾殻B5を切断する弾殻切断装置が設けられている。この弾殻切断装置は、後述する構成になる機械的弾殻切断装置70、およびウォータジェット弾殻切断装置80から構成されている。これら弾殻切断装置70、および80は、図4に示すように、前記収容容器20の周方向に位相を変えた位置に配設されており、化学弾Bcの弾殻B5の腐食状態が予め定めた基準状態以上か、基準状態未満かによって選択作動されるようになっている。より具体的には、化学弾Bcの弾殻B5の腐食状態が予め定めた基準状態以上のときには機械的弾殻切断装置70を用い、基準状態未満のときにはウォータジェット弾殻切断装置80を用いること原則とするものである。

【0031】ところで、前記ウォータジェット弾殻切断装置80を用いれば、たとえ化学弾Bcの弾殻B5の腐食状態が基準状態以上であったとしても、その弾殻B5を容易に切断することができる。それにもかかわらず、腐食状態が基準状態以上の化学弾Bcの弾殻B5を機械的弾殻切断装置70によって切断するようにしたのは、水の使用量を可能な限り少なくすることにより、排液処理コストの上昇を防ぐことを狙いとしたものである。

【0032】前記機械的弾殻切断装置70は、図4、5、および6に示すように構成されている。即ち、この機械的弾殻切断装置70は、収容容器20の円筒部を嵌通して突設されてなるガイド筒71を備えている。このガイド筒71には収容容器20から離反する方向に伸びる一対の摺動ガイド72が突設されており、これらガイド筒71と摺動ガイド72とによって鋸刃保持体73が往復動、かつ気密可能に支持されている。この鋸刃保持体73は、ガイド筒71の周面外方に付設されてなるねじジャッキ74によって往復動されるように構成されている。

【0033】この鋸刃保持体73の突出端部には、周知の構成になるハイボイドギヤードモータ75が固着されている。そして、このハイボイドギヤードモータ75により、下端にベベルギヤ76aが嵌着されてなる、鋸刃保持体73内を縦貫する回転伝達軸76が回転されるようになっている。さらに、この鋸刃保持体73の下端付近には、先端に円板状の回転鋸刃78が取付けられ、長手方向の中ほどに前記ベベルギヤ76aに噛合するベベルギヤ77aが嵌着されてなる鋸刃回転軸77が前記回転伝達軸76と直交する向きに配設されている。

【0034】ところで、回転鋸刃78の切断刃は磨耗するので、必要に応じて新品と交換する必要がある。そのため、前記ねじジャッキ74のねじロッドのストロークは、回転鋸刃78がガイド筒71から完全に露出する位置まで鋸刃保持体73を抜き出し得る長さに設定されている。前記鋸刃保持体73は、上記のとおり、摺動ガイ

ド72によってもガイドされているので、回転鋸刃78を交換した後にねじジャッキ74のねじロッドを縮小させるだけで、回転鋸刃78を切断待機位置に戻すことができる。

【0035】前記ウォータジェット弾殻切断装置80は、収容容器20の円筒部を嵌通して突設されてなるガイド筒81を備えている。このガイド筒81には、ウォータジェットノズル82が往復動、かつ気密可能に支持されている。このウォータジェットノズル82は、ガイド筒81の外方に設けられたシリンダ取付台86に固着されてなるロッドレスシリンダ83によって往復動されるようになっている。そして、このウォータジェットノズル82の前記ガイド筒81からの突出端には、高圧水を供給する高圧水供給管84と、高圧水に混入する研磨剤を供給する研磨剤供給管85とが接続されている。

【0036】以上の構成に係る説明から良く理解されるように、このウォータジェット弾殻切断装置80は、大小の差があるものの前記弾頭切断装置60と全く同構成になるものである。従って、このウォータジェットノズル82の先端の噴射孔から、研磨剤を含む300～350Mpaの圧力に調節された高圧ジェット水が噴射されることとなる。

【0037】また、前記収容容器20の前記ウォータジェット弾殻切断装置80と位相を変えた位置には、後述する中和剤噴射装置90が配設されている。この中和剤噴射装置90は、前記機械的弾殻切断装置70またはウォータジェット弾殻切断装置80によって弾殻B5が切断された化学弾Bcの弾頭側と弾尾側との内部に中和剤を噴射するものである。

【0038】より詳しくは、図4に示すように、前記収容容器20の円筒部を嵌通して突設されてなるガイド筒91を備えている。このガイド筒91には、中和剤噴射ノズル92が往復動、かつ気密可能に嵌挿されている。この中和剤噴射ノズル92は、ガイド筒91の外方に設けられてなるシリンダ取付台95に固着されたロッドレスシリンダ93によって往復動されるようになっている。そして、この中和剤噴射ノズル92の前記ガイド筒91からの突出端には、アンモニアまたは苛性ソーダ等のアルカリ性の中和剤を供給する中和剤供給管94が接続されている。なお、この中和剤噴射ノズル92の場合には、先端付近の外周面の相反する2個所に噴射孔(図4では、1つの噴射孔だけが示されている)が開口している。つまり、この中和剤噴射ノズル92は、その長手方向と直交する、相反する水平方向に中和剤を噴射するように構成されている。

【0039】ところで、前記中和剤供給管94には、前記収容容器20に突設されてなる中和液循環口管23から、図示しない中和液循環管を介して、この収容容器20内の中和液が循環供給されるように構成されている。つまり、化学弾Bcの解体開始前において、図示しない



中和剤供給タンクから収容容器20内に中和剤が供給される。そして、化学弾Bcの解体開始に際して、この収容容器20内の中和剤が中和剤噴射ノズル92に供給されるように構成されている。勿論、中和剤供給タンクから前記中和剤供給管94を介して、中和剤噴射ノズル92に直接中和液を供給することができるようにも配慮されている。

【0040】前記化学弾収容装置30には、図1に示すように、積載された化学弾Bcの弾殻Bsをクランプすると共に、クランプ状態を開放する中央部クランプ装置1が設けられている。また、前記化学弾Bcの反彈頭側、つまり化学弾Bcの弾尾をクランプし、かつクランプ状態を開放すると共に、前記中央部クランプ装置1に対して接離可能な後部クランプ装置2が設けられている。ところで、中央部クランプ装置1が固定されているのに対して、後部クランプ装置2は摺動し得る構成になっている点が相違するだけである。よって、中央部クランプ装置1と、後部クランプ装置2との構成を、図7を参照しながら、中央部クランプ装置1を例として説明する。

【0041】即ち、前記中央部クランプ装置1は、接近、かつ離反可能な一対のクランプ爪1a、1bを備えている。これら一対のクランプ爪1a、1bのうち、一方のクランプ爪1aの基端部付近には右ねじが螺刻されており、また他方のクランプ爪1bの基端部付近には左ねじが螺刻されている。これら一対のクランプ爪1a、1bの右ねじと左ねじとは、右ねじと左ねじとが螺刻されてなる爪開閉用ロッド1cが螺着されている。そして、この爪開閉用ロッド1cは、一端側の端面に突設されてなる六角ナット状の回転用六角凸部1dを介して、後述する構成になる爪開閉装置3によって正逆自在に回転されるように構成されている。なお、一方のクランプ爪1aに左ねじが螺刻され、他方のクランプ爪1bに右ねじが螺刻されていても良い。また、前記爪開閉用ロッド1の回転用六角凸部1dは平行な2平面を有する構成であっても良く、さらに凹部であっても良い。つまり、爪開閉装置3と係合して、回転され得る形状に形成されていれば良い。

【0042】前記爪開閉装置3は、収容容器20の円筒部を嵌通して突設されてなるガイド筒3aを備えている。このガイド筒3aには、先端に前記回転用六角凸部1dに嵌着されて前記爪開閉用ロッド1cを正逆回転させるソケット3cが取付けられてなる爪作動ロッド3bが往復動、正逆回転、かつ気密可能に支持されている。前記爪作動ロッド3bの前記ガイド筒3aからの突出端は減速機付モータ3dの出力軸に連結されている。この減速機付モータ3dはブラケット3eに取付けられており、そしてこのブラケット3eはシリンダ取付台3gに取付けられたロッドレスシリンダ3fに固着されている。

【0043】このような構成の爪開閉装置3によれば、中央部クランプ装置1の一対のクランプ爪1a、1bを開閉するときに、ロッドレスシリンダ3fにより減速機付モータ3dを介して爪作動ロッド3bが爪開閉用ロッド1cの方向に移動される。前記爪作動ロッド3bの移動によりソケット3cが回転用六角凸部1dに係合すると、減速機付モータ3dが正逆回転される。そして、一対のクランプ爪1a、1bを開閉する必要がないときには、この爪開閉装置3のソケット3cは回転用六角凸部1dから外されるようになっている。従って、収容容器20への化学弾収容装置30の出し入れに支障が生じるようなことがない。

【0044】上記のとおり、前記中央部クランプ装置1と後部クランプ装置2との一対ずつのクランプ爪は何れも前記爪開閉装置3によって開閉されるように構成されている。しかしながら、後部クランプ装置2の場合には、さらに後述する構成になる弾尾後退装置4により、前記中央部クランプ装置1から所定距離だけ離反されるように構成されている。つまり、この弾尾後退装置4は、前記中和剤噴射装置90の中和剤噴射ノズル92の先端を、切断された弾殻Bs内に突入させる隙間を作る働きをするものである。

【0045】より詳細には、この弾尾後退装置4は、図1に示すように、前記収容容器20の鏡板20aに固着され、この収容容器20の内側に突出するガイドボス4aを備えている。このガイドボス4aには、先端外周面に、長手方向と直交する、相反する方向に突出する突起を有するクランプ作動ロッド4bが往復動、正逆回転、かつ気密可能に支持されている。前記クランプ作動ロッド4bの前記鏡板からの突出端はロータリーアクチュエータ4cの出力軸に連結されている。このロータリーアクチュエータ4cはブラケット4dに取付けられており、そしてこのブラケット4dは、収容容器20の鏡板20aの外面に突設されたシリンダ取付台4fに取付けられてなるロッドレスシリンダ4eに固着されている。

【0046】さらに、前記化学弾収容装置30の後端に設けられた嵌合穴に、前記後部クランプ装置2に連結されてなる押し引きロッド4gが摺動可能に嵌合されている。そして、この押し引きロッド4gの前記嵌合穴からの突出端に、前記クランプ作動ロッド4bの先端に係合する係合金具4hが固着されている。この係合金具4hは、前記クランプ作動ロッド4bの突起を含む先端部を収容し得る空間を有し、かつ端面には、図8に示すように、穴とこの穴の径方向の中心を中心として相反する方向に放射状に伸びる溝とからなる放射溝付穴4iが明けられてなる構成になっている。なお、前記クランプ作動ロッド4bの突起や、放射溝付穴4iの溝は一対である必要がなく、例えば南京錠とその鍵のように、少なくとも片方に設けられていればほぼ同等の機能を発揮することができる。

【0047】前記弾尾後退装置4によれば、前記ロータリーアクチュエータ4cにより回転させて、クランプ作動ロッド4bの突起の向きを係合金具4hの放射溝付穴4iの放射溝に合わせる。そして、このクランプ作動ロッド4bの伸長により、その先端を放射溝付穴4iに嵌挿すると共に、例えばこのクランプ作動ロッド4bを、その長手方向の軸心回りに90度回転させれば、係合金具4hとクランプ作動ロッド4bとが係合する。従って、クランプ作動ロッド4bを縮小させることにより、係合金具4h、押し引きロッド4gを介して、後部クランプ装置2を中央部クランプ装置1から離反する方向に移動させることができる。なお、前記係合金具4hとクランプ作動ロッド4bとの係合を解除する場合には、クランプ作動ロッド4bをその長手方向の軸心回りに回転させて、その突起の向きを係合金具4hの放射溝付穴4iの放射溝に合わせると共に、クランプ作動ロッド4bを縮小させれば良い。

【0048】上記のとおり、前記各装置類は正逆回転または往復動されるように構成されている。これら各装置類は、何れもセット機能を有する、図示しない制御器によって、所定の作動タイミングで、かつ所定の回転速度または移動速度で自動的に作動されるようになっている。このような各装置類の作動タイミング、回転速度または移動速度は、この化学弾解体設備10の試験運転によって決定されるものである。ところで、このような制御器による化学弾解体設備10の自動運転に不測の事態が発生したり、また化学弾Bcの腐食状態によっては使用を要しない装置がある場合がある。このようなことを考慮すると、例えば、操作マニュアルによる押釦スイッチ操作により化学弾解体設備10を運転操作することを可能ならしめる操作盤を並設することが好ましい。なお、使用を要しない装置がある場合の化学弾Bcの腐食状態とは、例えば、弾殻が失われている場合、また弾殻が失われていないものの、弾殻に穴が開いていて化学剤が流出し、弾殻内が空になっている場合のような状態のことをいう。

【0049】また、図1に示すように、前記収容容器20の前記化学弾収容装置30の反対側に緩衝装置5が設けられている。この緩衝装置5は、緩衝タンク5aと、リリーフ弁5cが介装され、前記収容容器20から前記緩衝タンク5aに爆風を流入させ得る爆風通過管路5bとから構成されている。この緩衝装置5は、万一爆発等により収容容器20内の圧力が上昇した場合の安全対策として設けたものである。この緩衝装置5によれば、例えば、1Mpaを超えるとリリーフ弁5cが開弁し、気体や液体が収容容器20から緩衝タンク5aに流入するので、外部への化学剤の漏出が防止される。

【0050】また、図1に示すように、前記収容容器20の後部側の内部に、周知の構成になる超音波洗浄器6が設けられている。これは、例えば、中和剤が侵入し得

ないような隙間に化学剤が浸入していても、中和剤を充填させた状態で作動させることにより、中和剤を隙間に侵入させて化学剤を中和させることができるからである。この超音波洗浄器6により、より完全に化学剤を中和させることができ、化学弾解体作業の安全性が一層向上する。

【0051】以下、上記構成になる化学弾解体設備10によって、化学弾Bcを解体する解体の仕方を説明する。まず、化学弾収容装置30を架台12の端部側に移動させると共に、中央部クランプ装置1と後部クランプ装置2との一対のクランプ爪の間に位置するように、クレーン、バランス、ハンドリングロボット等の吊持手段により吊持して化学弾Bcを化学弾収容装置30上に移動させる。吊持手段により吊持したまま化学弾Bcを密閉蓋31の方向に移動させて、この弾頭B1を化学弾回転装置40の掘持円筒48内に遊嵌させる。次いで、ボルト49をねじ込んで、このボルト49を介して掘持体46に弾頭B1を固定すると共に、吊持手段のフックを吊環B8から取外す。

【0052】そして、化学弾回転装置40の円筒体44に設けられているノズル窓45に弾頭切断装置60のウォータージェットノズル62が突入した状態で、化学弾Bcを所定角度回転し得るように、ノズル窓45の位置を調整する。このようにして、化学弾収容装置30への化学弾Bcのセット作業が終了すると、ヒニオン32の回転駆動により化学弾収容装置30を収容容器20内に移動させると共に、蓋ロック装置27のウェッジ28aにより密閉蓋31を、収容容器20の化学弾の出入り口に固定する。

【0053】このようにして、収容容器20内への化学弾Bcのセット作業が終了すると、化学弾Bcの解体作業が開始される。弾殻B5の腐食状態が予め定めた基準状態以上の化学弾Bcの場合は、弾頭切断装置60のウォータージェットノズル62の先端と弾頭B1との間の距離が所定距離になるまでウォータージェットノズル62を下降させる。そして、ウォータージェットノズル62から研磨剤を含む高圧ジェット水を噴射すると共に、モータ41の駆動による化学弾回転装置40の作動により、ラチェット装置47を介して化学弾Bcを、ラチェット装置47がロックされる右方向に回転させる。

【0054】化学弾回転装置40により化学弾Bcがノズル窓45の開口角度に対応する所定角度回転されると、ウォータージェットノズル62からの研磨剤を含む高圧ジェット水の噴射を停止させる。そして、中央部クランプ装置1のクランプ爪1a、1bで化学弾Bcの弾殻B5をクランプし、化学弾回転装置40の逆作動により円筒体44を前記所定角度だけ左方向に逆回転させる。この円筒体44の逆回転に際しては、弾頭B1がラチェット装置47を介して円筒体44に固定されているので、化学弾Bcに振り回し力が作用するようなことがな

く、この円筒体44だけが回転し、ノズル窓45の位置だけが変更される。

【0055】前記ノズル窓45の位置変更が終了すると、中央部クランプ装置1による化学弾Bcの弾殻B5のクランプを解除する。そして、ウォータジェットノズル62からの研磨剤を含む高压ジェット水の噴射を開始すると共に、再び化学弾Bcを右方向に回転させる。この化学弾Bcの弾頭B1の切断が終了するまで、研磨剤を含む高压ジェット水を噴射しながらの化学弾Bcの右方向回転、研磨剤を含む高压ジェット水の噴射を停止し

ての化学弾Bcの左方向回転が繰り返される。このようにして切断された弾頭B1の先端部は、弾頭排出穴45aから収容容器20内に落下する。なお、化学弾Bcの弾頭B1の切断位置は、炸薬筒B2を閉鎖している炸薬筒蓋(図示省略)よりも弾殻B5側であって、かつ化学剤が漏出しな位置である。

【0056】化学弾Bcの弾頭B1の切断が終了すると、ウォータジェットノズル62からの研磨剤を含む高压ジェット水の噴射を停止させる。そして、このウォータジェットノズル62の上昇により所定の位置に退避させた後に、炸薬洗浄装置50による炸薬筒B2内の炸薬の洗浄が開始される。即ち、炸薬洗浄装置50の洗浄水噴射ノズル51の先端と弾頭B1の切断部との間の距離が所定距離になるまで、シリンダ52のロッドの縮小によって洗浄水噴射ノズル51が移動される。次いで、この洗浄水噴射ノズル51から、圧力が2〜10MPaの洗浄水が噴射され、炸薬筒B2内の炸薬が洗い流される。洗浄水により洗い流された炸薬は爆発する危険性がない。仮に、炸薬筒B2内に炸薬の一部が残存していたとしても、炸薬は洗浄水により湿っていて爆発する危険性がなくなっているため、極めて安全に炸薬の除去作業が行える。なお、炸薬筒B2内の炸薬を洗浄するに際しては、化学弾回転装置40により化学弾Bcをその長手方向の軸心回りに回転させながら洗浄水を噴射すると、炸薬をより効果的に洗い流すことができ、炸薬洗浄時間の短縮に寄与することができる。

【0057】ところで、炸薬筒B2内の炸薬の洗浄に際して、この炸薬筒B2が破損し、弾殻B5内の化学剤が収容容器20内に漏出してしまふということが考えられる。しかしながら、収容容器20内に漏出した化学剤は、ベント口管22に接続された排気管に設けられてなる化学剤検知センサによって検知される。そして、この化学剤検知センサからの検知信号により中和液流入管21から収容容器20内に中和液が注入され、これにより中和されるために、たとえ炸薬筒B2内の炸薬の洗浄中に化学剤が漏出したとしても安全である。また、収容容器20には緩衝装置5が設けられているので、たとえ、弾頭B1の切断中に、何らかの原因で炸薬が爆発しても、1MPaを超えるとリリーフ弁5cが開弁し、気体や液体が収容容器20から緩衝タンク5aに流入する。従っ

て、外部への化学剤の漏出が防止されるので、炸薬の爆発を恐れる必要がない。

【0058】炸薬洗浄装置50による炸薬筒B2内の炸薬の洗浄が終了すると、玉型弁が開弁され、収容容器20内に溜まっている水、研磨剤、および切粉等が炸薬排出管24から排出されると共に、玉型弁が閉弁される。そして、中和液流入管21から収容容器20内に所定量の中和液が供給されると、機械的弾殻切断装置70による弾殻B5の切断作業が開始される。

【0059】先ず、この機械的弾殻切断装置70による機械的切断に際してのビビリを防止するために、爪開閉装置3の作動により中央部クランプ装置1のクランプ爪1a、1bで化学弾Bcの弾殻B5がクランプすると共に、後部クランプ装置2で化学弾Bcの弾尾をクランプする。次いで、ねじジャッキ74のねじロッドを縮小動作により鋸刃保持体73を介して回転鋸刃78が下降されると共に、回転されて弾殻B5の切断が開始される。なお、中央部クランプ装置1および後部クランプ装置2により化学弾Bcをクランプした後に、収容容器20内に中和剤を注入するようにしても良い。

【0060】ところで、化学弾Bcの大きさ(直径)によっては、回転鋸刃78を所定量下降させても、弾殻B5を完全に切断することができない場合がある。そのような場合には、ねじジャッキ74により鋸刃保持体73を介して回転鋸刃78を退避させ、中央部クランプ装置1と後部クランプ装置2との一対のクランプ爪による弾殻B5のクランプ状態を解除すると共に、前記化学弾回転装置40により化学弾Bcを回転させる。そして、再び中央部クランプ装置1で弾殻B5をクランプすると共に、後部クランプ装置2で弾尾をクランプすると共に、ねじジャッキ74のねじロッドの縮小により鋸刃保持体73を介して回転鋸刃78を下降させながら弾殻B5を切断するということを繰り返す。

【0061】化学弾Bcの弾殻B5の切断が終了すると、鋸刃保持体73を上昇させることにより、弾殻B5から離反する方向に回転鋸刃78を退避させる。そして、弾尾後退装置4により後部クランプ装置2を介して、切断された弾殻B5の一部を含む化学弾Bcの弾尾側を収容容器20の後部方向に移動させる。この移動により、切断された弾殻B5の一部を含む化学弾Bcの弾頭側と弾尾側との間に所定間隔の隙間が生じると、中和剤噴射装置90による化学剤の中和作業が開始される。ロッドレスシリンダ93の作動により、先端部付近に設けられている噴射孔が弾殻B5内に突入するまで中和剤噴射ノズル92が伸長されると共に、相反する水平方向にそれぞれ中和剤が噴射される。

【0062】中和剤の噴射による攪拌作用によって、弾殻B5の切断中に流入した中和剤により中和されず、この弾殻B5の一部を含む化学弾Bcの弾頭側と弾尾側との弾殻B5内に残されていた化学剤が効果的に中和さ

れる。また、弾殻B<sub>5</sub>の切断部間の隙間から中和されずに収容容器20内に流出した化学剤は、化学弾B<sub>c</sub>の解体開始前にこの収容容器20内に供給されていた中和剤によって中和されて無害化されることとなる。

【0063】ところで、化学弾は錆びていて、中和剤が侵入し得ない錆の隙間に化学剤が侵入している。しかしながら、上記のとおり、収容容器20内に超音波洗浄器6が設けられているので、中和剤を錆の隙間に侵入させて化学剤を中和させることができ、化学弾解体作業の安全性の一層の向上が可能になる。

【0064】化学剤の無害化作業が終了すると、ロッドレスシリンダ93の逆作動により中和剤噴射ノズル92が所定位置まで後退されると共に、弾尾後退装置4のクランプ作動ロッド4bと係合金具4hの放射状溝付穴4iとの係合が解除される。次いで、爪開閉装置3により、中央部クランプ装置1と後部クランプ装置2とによる化学弾B<sub>c</sub>の弾頭側と弾尾側とのクランプ状態が解除されると共に、収容容器20内に溜まっている水、研磨剤、中和により生じた塩類等が中和液排出口管22から排出される。このような搬出準備作業により、解体された化学弾を収容容器20外へ搬出し得る状態となる。なお、解体された化学弾を収容容器20外へ搬出した後に、中央部クランプ装置1と後部クランプ装置2とによる化学弾B<sub>c</sub>の弾頭側と弾尾側とのクランプ状態を解除しても良い。

【0065】解体された化学弾B<sub>c</sub>を収容容器20外へ搬出するに際しては、先ず玉型弁を開弁して、化学剤中和液排出口管25から収容容器20内に溜まっている中和剤、水、塩等を排出すると共に、玉型弁を閉弁する。中和剤、水、塩等の排出が終了すると、ウェッジ作動シリンダ29でウェッジ28aを退避させることにより、蓋ロック装置27のウェッジ28aによる密閉蓋31のロック状態を開放する。次いで、ヒニオン32の逆回転により化学弾収容装置30を収容容器20外、つまり架台の12上の所定位置まで移動させると共に、化学弾回転装置40の摺持体46から、解体された化学弾B<sub>c</sub>の弾頭B<sub>1</sub>を取外す。そして、クレーン等の吊持手段により吊持することにより、解体後の化学弾B<sub>c</sub>の弾頭側と弾尾側とを、化学弾収容装置30上から撤去すると共に、これらを所定の集積場所に搬送することにより、化学弾B<sub>c</sub>の一連の解体作業が終了する。

【0066】なお、炸薬洗浄装置50による炸薬筒B<sub>2</sub>内の炸薬洗浄後に、前記炸薬排出管24から排出された収容容器20内の水、炸薬、研磨剤、切粉、および錆等は、例えば図示しない汚濁装置により回収される。そして、回収された炸薬は焼却処分される。また前記化学剤中和液排出口管25から排出された水、塩等は然るべき処理設備によって、産業廃棄物として処理されることとなる。一方、円筒体44の弾頭排出穴45aから収容容器20内に落下した切断弾頭は、収容容器20内からの搬

出ときに、支持フレーム11の収容容器20の出入り口側下方に設けられてなる弾頭回収樋15内に落下し、回収される。

【0067】ところで、本実施の形態に係る化学弾解体設備10によれば、切断された弾殻B<sub>5</sub>の一部を含む化学弾B<sub>c</sub>の弾頭側と弾尾側との間に生じる隙間に中和剤噴射ノズル92を突入させて、中和剤を噴射することにより化学剤を確実に中和することができる。従って、上記のように、中和液流入口管21から収容容器20内に所定量の中和液を注入した後に、弾殻B<sub>5</sub>の切断作業を行う必要がなく、収容容器20内に中和液を注入せず、空の状態で弾殻B<sub>5</sub>の切断作業を行うことが可能である。この場合、収容容器20内の中和液を中和剤噴射ノズル92に循環させることができないので、中和剤噴射ノズル92には中和剤供給タンクから中和剤供給管94を介して中和液が供給されるものである。但し、この場合には、ベント口管22に接続されてなる排気管を遮断しておく必要がある。

【0068】以上では、本実施の形態に係る化学弾解体設備10により、腐食状態が予め定めた基準状態以上の化学弾B<sub>c</sub>を解体する仕方を説明した。しかしながら、腐食状態が予め定めた基準状態未満であって、中央部クランプ装置1により弾殻B<sub>5</sub>をクランプすると弾殻B<sub>5</sub>が大きく変形して破損する恐れがある化学弾B<sub>c</sub>の弾殻B<sub>5</sub>を切断する場合には、ウォータジェット弾殻切断装置80を用いるようになっている。以下、弾殻B<sub>5</sub>の切断にウォータジェット弾殻切断装置80を用いる場合を、主として、弾殻B<sub>5</sub>を機械的弾殻切断装置70により切断する場合と相違する点について説明する。

【0069】即ち、炸薬洗浄装置50の洗浄水噴射ノズル51から洗浄水を噴射して炸薬筒B<sub>2</sub>内の炸薬を洗い流すと共に、収容容器20内の水、炸薬、研磨剤、および切粉等を炸薬排出管24から排出して、収容容器20内を空にする。そして、ウォータジェット弾殻切断装置80のウォータジェットノズル82を、その先端と弾殻B<sub>5</sub>との間の間隔が予め定めた所定間隔になるまで弾殻B<sub>5</sub>の方向に移動させる。次いで、ウォータジェットノズル82から研磨剤を含む高圧ジェット水を噴射しながら、化学弾回転装置40によりラチェット装置47がロックされる方向に化学弾B<sub>c</sub>を回転させれば、化学弾B<sub>c</sub>の弾殻B<sub>5</sub>が切断される。

【0070】ところで、化学弾B<sub>c</sub>の弾殻B<sub>5</sub>の肉厚は、図9から良く理解されるように、弾頭B<sub>1</sub>の肉厚に比較して遥かに薄いので切断し易いものである。そのため、ウォータジェット弾殻切断装置80を用いる化学弾解体方法によれば、弾頭B<sub>1</sub>を切断する場合よりも化学弾B<sub>c</sub>を高速回転させながら弾殻B<sub>5</sub>を切断することができるから、弾頭B<sub>1</sub>を切断する場合よりも少量の、研磨剤を含む高圧ジェット水で弾殻B<sub>5</sub>を切断することができる。

10

20

30

40

50

【0071】化学弾Bcの弾殻B5の切断終了後には、ウォータジェットノズル82を弾殻B5が切断された化学弾Bcから退避させる。そして、前記機械的弾殻切断装置70による化学弾Bcの解体方法の場合と同様に、弾尾後退装置4により後部クランプ装置2を介して、切断された弾殻B5の一部を含む化学弾Bcの弾尾側を収容容器20の後部方向に移動させる。この移動により、切断された弾殻B5の一部を含む化学弾Bcの弾頭側と弾尾側との間に生じた所定間隔の隙間に中和剤噴射装置90の中和剤噴射ノズル92が挿入されると共に、中和剤が噴射されるという工程を経て化学弾Bcが解体されることとなる。

【0072】本発明の実施の形態に係る化学弾解体設備10によれば、化学弾Bcは、密閉蓋31により密閉された収容容器20内において、炸薬洗浄装置50の洗浄水噴射ノズル51から噴射される洗浄水により炸薬筒B2内の炸薬が洗い流される。さらに、中和剤噴射装置90の中和剤噴射ノズル92から噴射される中和液により弾殻5内の化学剤が中和される。従って、炸薬は洗浄水により湿っているため爆発する危険性がなくなり、そして化学剤は中和により無害な水とアルカリ溶液だけなので、極めて安全に化学弾Bcを解体することができる。

【0073】さらに、化学弾Bcの解体作業は、化学弾収容装置30上に化学弾Bcをセットする作業と、化学弾収容装置30上から解体された化学弾Bcの弾頭側と弾尾側とを取外す作業とは人手によって行われる。しかしながら、これ以外の作業は、全て制御器による自動運転によって行われる。つまり、弾殻B5の腐食状態の如何を問わず、化学弾Bcの解体に際して、炸薬筒B2内の炸薬の爆発や化学弾Bcの弾殻B5からの漏出を恐れる必要がないので、極めて能率良く化学弾Bcを解体することができる。

【0074】ところで、本実施の形態に係る化学弾解体装置10による以上の化学弾解体方法においては、化学弾回転装置40、炸薬洗浄装置50、弾頭切断装置60、機械的弾殻切断装置70またはウォータジェット弾殻切断装置80、および中和剤噴射装置90の全てを活用する場合を説明した。しかしながら、化学弾Bcの腐食状態は、遺棄された場所、遺棄されてからの経過年月等の相違により千差万別である。例えば、海中に遺棄されていた化学弾Bcの中には、既に弾殻B5が失われ(当然、化学剤も残されていない)ていて、弾頭B1と炸薬筒B2だけが残されているものがある。

【0075】このような腐食状態の化学弾Bcの場合には、弾頭B1の炸薬筒B2の突設面や炸薬筒B2の外周面への化学剤の付着残を考慮し、安全上の観点から、炸薬筒B2を備えた弾頭B1を中和剤中に浸漬した後に、収容容器20内に収容する。そして、この収容容器20内に収容した化学弾Bcを化学弾回転装置40、炸薬洗浄装置50、弾頭切断装置60を用いて解体すれば良いの

で、機械的弾殻切断装置70またはウォータジェット弾殻切断装置80、中和剤噴射装置90を全く使用する必要がない。

【0076】また、例えば弾殻B5が残されているが、穴が明いていて化学剤が流出して弾殻B5が空になっている化学弾Bcの場合には、弾殻B5の強度上の観点から、化学弾回転装置40、炸薬洗浄装置50、弾頭切断装置60、ウォータジェット弾殻切断装置80を用いる。そして、必要に応じて中和剤噴射装置90を用いればよい。但し、弾殻B5を切断する前に、収容容器20内に中和剤を注入した場合には、中和剤噴射装置90を用いる必要がない。つまり、これら化学弾回転装置40、炸薬洗浄装置50、弾頭切断装置60、機械的弾殻切断装置70またはウォータジェット弾殻切断装置80、および中和剤噴射装置90は、化学弾Bcの腐食状態等に応じて適宜使い分ければ良いものである。

【0077】また、以上では、本実施の形態に係る化学弾解体装置10により、投下爆弾である化学弾Bcを解体処理する場合の例を説明した。しかしながら、この化学弾解体装置10により、砲弾である化学弾も解体処理することができるので、本実施の形態に係る化学弾解体装置10は、投下爆弾である化学弾Bcの解体処理の用途に限定されるものではない。また、本実施の形態に化学弾解体装置10は、1具体例に過ぎず、従って本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内における設計変更等は自由自在である。

【0078】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の請求項1乃至8に係る化学弾解体設備および請求項9乃至11に係る化学弾解体方法によれば、化学弾は、密閉蓋により密閉された収容容器内において、弾頭切断後に炸薬洗浄装置の洗浄水噴射ノズルから噴射される洗浄水により炸薬筒内の炸薬が洗い流される。そして、中和剤噴射装置の中和剤噴射ノズルから噴射される中和液により弾殻内の化学剤が中和される。従って、炸薬は洗浄水により湿っているため爆発する危険性がなくなり、そして化学剤は中和により無害な水と塩になるだけなので、極めて安全に化学弾Bcを解体することができるという効果がある。

【0079】また、本発明の請求項1乃至8に係る化学弾解体設備および請求項9乃至11に係る化学弾解体方法によれば、化学弾の解体作業は、化学弾収容装置上に化学弾をセットする作業と、化学弾収容装置上から解体された化学弾の弾頭側と弾尾側とを取外す以外は、人手によらず機械的に行われる。つまり、腐食状態の如何を問わず、化学弾の解体に際して、炸薬筒内の炸薬の爆発や化学弾の弾殻からの漏出を恐れる必要がないので、極めて能率良く化学弾を解体することができるという解体能率向上効果がある。

【図面の簡単な説明】



【図1】本発明の実施の形態に係り、化学弾解体設備の主要部断面示全体構成説明図である。

【図2】本発明の実施の形態に係り、化学弾解体設備を構成する収容容器の出入り口付近の拡大断面図である。

【図3】図3(a)は図2のA-A線断面図、図3(b)は図2のB-B線断面図である。

【図4】図1のC-C線断面図である。

【図5】図4のD矢視図である。

【図6】図1のE部拡大図である。

【図7】図1のF-F線断面図である。

【図8】弾尾後退装置に係合金具の端面に設けられた放射溝付穴の正面形状説明図である。

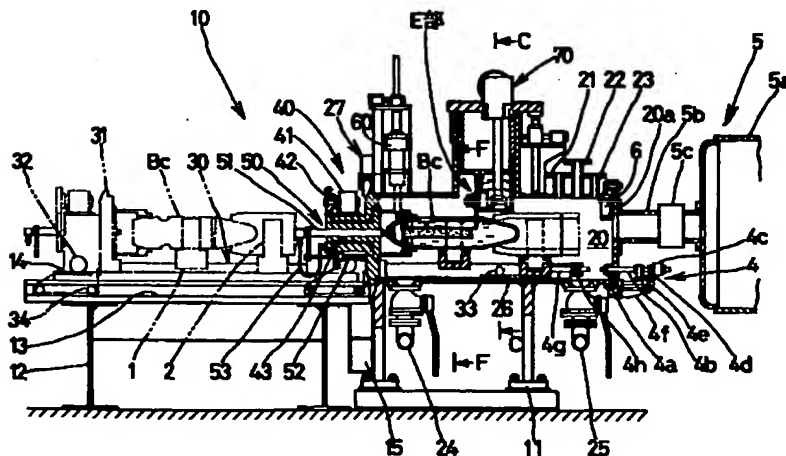
【図9】化学弾の一部断面示構成説明図である。

【符号の説明】

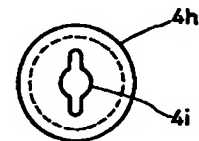
1…中央部クランプ装置、1a、1b…クランプ爪、1c…爪開閉用ロッド、1d…回転用六角凸部  
2…後部クランプ装置  
3…爪開閉装置、3a…ガイド筒、3b…爪作動ロッド、3c…ソケット、3d…減速機付モータ、3e…ブラケット、3f…ロッドレスシリンダ、3g…シリンダ 20  
取付台  
4…弾尾後退装置、4a…ガイドボス、4b…クランプ作動ロッド、4c…ロータリーアクチュエータ、4d…ブラケット、4e…ロッドレスシリンダ、4f…シリンダ取付台、4g…押し引きロッド、4h…係合金具、4i…放射溝付穴  
5…緩衝装置、5a…緩衝タンク、5b…爆風通過管路、5c…リリーフ弁  
6…超音波洗浄器  
10…化学弾解体設備、11…支持フレーム、12…架台、13…容器外レール、14…ラック、15…弾頭回 30  
収極  
20…収容容器、20a…鏡板、21…中和液流入口

管、22…ベント口管、23…中和液循環口管、24…炸薬排出管、25…化学剤中和液排出管、26…容器内レール、27…蓋ロック装置、28…ウェッジガイド、28a…ウェッジ、29…ウェッジ作動シリンダ  
30…化学弾収容装置、31…密閉蓋、32…ピニオン、33…上部車輪、34…下部車輪  
40…化学弾回転装置、41…モータ、42…ピニオン、43…回転伝達体、44…円筒体、45…ノズル窓、45a…弾頭排出穴、46…摺持体、47…ラチェット装置、48…摺持円筒、49…ボルト  
50…炸薬洗浄装置、51…洗浄水噴射ノズル、52…シリンダ、53…洗浄水供給ホース  
60…弾頭切断装置、61…ガイド筒、62…ウォータジェットノズル、63…アーム、64…ロッドレスシリンダ、65…高圧水供給管、66…研磨剤供給管  
70…機械的弾殻切断装置、71…ガイド筒、72…摺動ガイド、73…鋸刃保持体、74…ねじジャッキ、75…ハイボイドギヤードモータ、76…回転伝達軸、76a…ベベルギヤ、77…鋸刃回転軸、77a…ベベルギヤ、78…回転鋸刃  
80…ウォータジェット弾殻切断装置、81…ガイド筒、82…ウォータジェットノズル、83…ロッドレスシリンダ、84…高圧水供給管、85…研磨剤供給管、86…シリンダ取付台  
90…中和剤噴射装置、91…ガイド筒、92…中和剤噴射ノズル、93…ロッドレスシリンダ、94…中和剤供給管、95…シリンダ取付台  
Bc…化学弾、B1…弾頭、B2…炸薬筒、B3…炸薬、B4…信管、B5…弾殻、B6…化学剤、B7…姿勢制御羽根、B8…吊環  
S…化学剤検知センサ

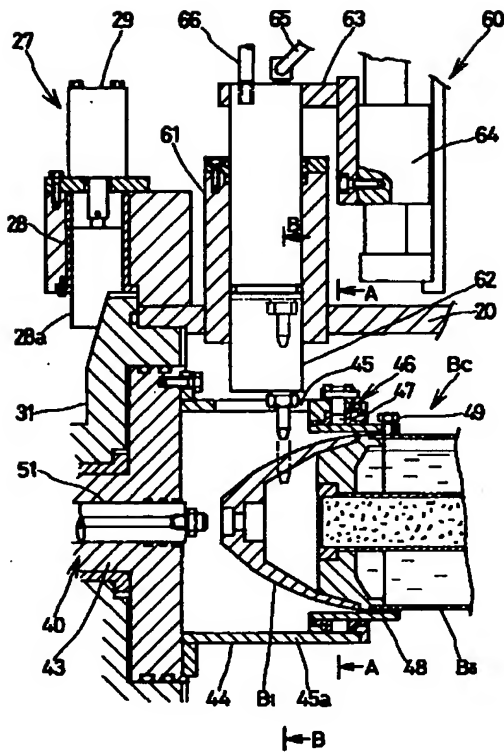
【図1】



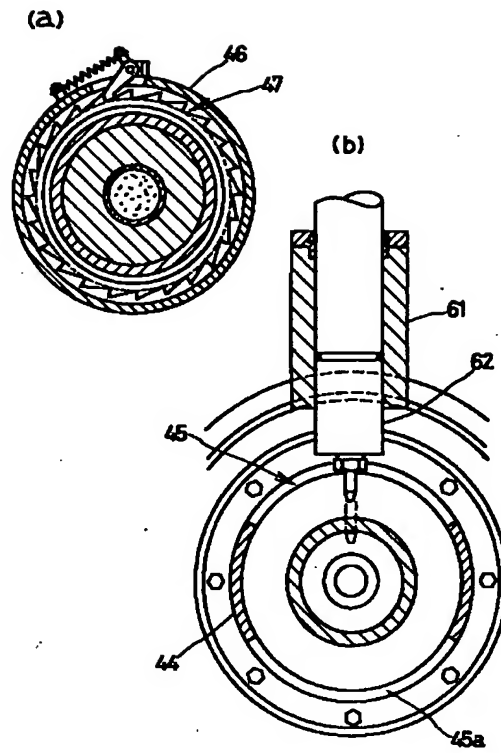
【図8】



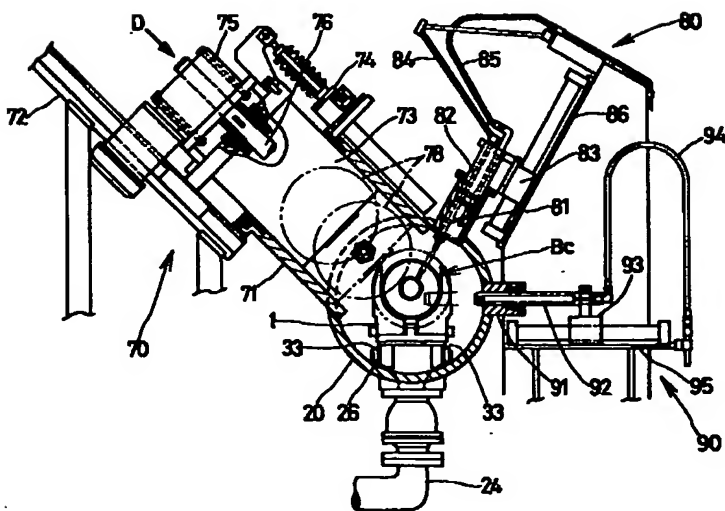
【図2】



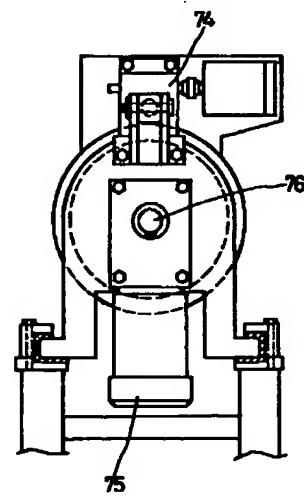
【図3】



【図4】

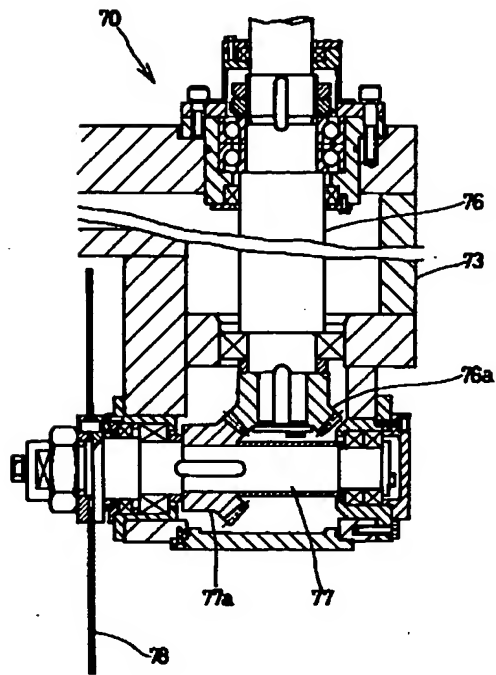


【図5】

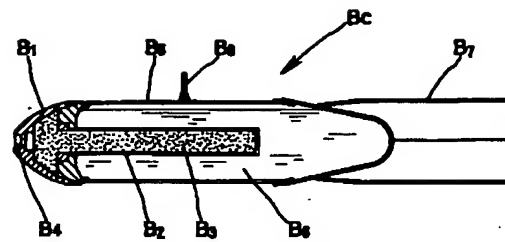




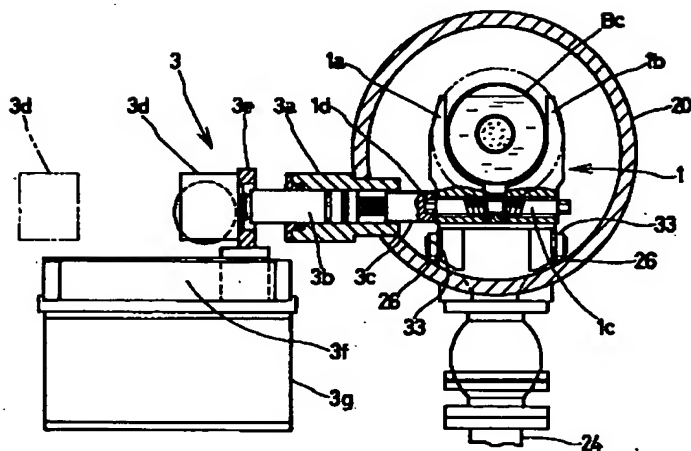
【図6】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 竹田 恭弘  
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号  
神鋼テクノ株式会社内

(72)発明者 菱田 徹  
大阪府大阪市中央区備後町4丁目1番3号  
株式会社神戸製鋼所大阪支社内

(72)発明者 黒瀬 克夫  
大阪府大阪市中央区備後町4丁目1番3号  
株式会社神戸製鋼所大阪支社内